

PAT-NO: JP410054432A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10054432 A
TITLE: BELLEVILLE SPRING TRAIN
PUBN-DATE: February 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FURUKAWA, KOUJIROU
YUZUHARA, HIDEO
KAWASAKI, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OKUMA MACH WORKS LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09152969
APPL-DATE: May 26, 1997
INT-CL (IPC): F16F001/32

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an improved spring for preventing lateral deviation of a conical belleville spring train to be incorporated in a main spindle to obtain tool lifting force of the main spindle of a machining center.

SOLUTION: Annular projecting parts 4a are formed on one side near the contact parts on the center sides of belleville springs 1C, 2A whose conical surfaces are stacked into a reverse X shape, annular recessed parts 3a are formed on the other side facing it, and they are fitted to

each other. In the case of belleville springs 1F, 2D, annular recessed parts 5a, 5b are formed on both sides, and a ring 7 is interposed and fitted. In belleville springs 2C, 1D stacked into an O shape, annular projecting parts 4b are formed on one side near the outer edge contact part, annular recessed parts 3b are formed on the other side facing it, and they are fitted to each other. Therefore, lateral deviation is prevented even if the conical surfaces are stacked in the opposite directions.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-54432

(43)公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51)Int.Cl.

F 1 6 F 1/32

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 F 1/32

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-152969

(22)出願日 平成9年(1997) 5月26日

(31)優先権主張番号 特願平8-156249

(32)優先日 平 8 (1996) 5月27日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000149068

オークマ株式会社

愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地

(72)発明者 古川 浩二郎

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

(72)発明者 植原 秀男

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

(72)発明者 川崎 浩二

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

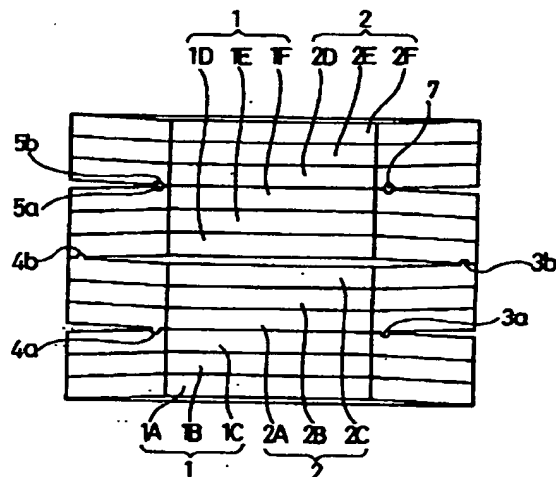
(74)代理人 弁理士 加藤 由美

(54)【発明の名称】 皿ばね列

(57)【要約】

【課題】 本発明はマシニングセンタの主軸の工具引上げ力を得るために主軸に組み込む平円錐形の皿ばね列の横ずれを防止する改良されたばねを提供する。

【解決手段】 少なくとも互いの円錐面を逆方向X形に重ねた皿ばね1Cと2Aの中心側接触近傍の一方に環状凸部4aを他方の対応位置に環状凹部3aを形成して互いに嵌合させる。或いは皿ばね1F、2Dの場合、双方とも環状凹部5a、5bとして輪7を介在嵌合させる。また、少なくともO形に重ねた2Cと1Dとは外縁接触近傍の一方に環状凸部4bを他方に対応位置に環状凹部3bを形成して互いに嵌合させる。円錐面が逆方向の場合の積み重ねにおいて横ずれがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する部位またはその近傍の一方に皿ばねの中心と同心に環状凹部を形成し、接触する部位またはその近傍の他方に対応して嵌合しうる環状凸部を形成して、積み重ねられた皿ばねの横ずれを防止することを特徴とする皿ばね列。

【請求項2】 円錐方向が同方向に重ねられた皿ばねの一方の接触面に皿ばね中心と同心に環状凹部を形成し他方の接触面に前記環状凹部と嵌合しうる環状凸部を同心に形成したことを特徴とする請求項1に記載の皿ばね列。

【請求項3】 平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する部位またはその近傍の互いに対面する部位に皿ばねの中心と同心にそれぞれ環状凹部を形成し、この相対する環状凹部に環状部材を嵌合させて積み重ねられた皿ばねの横ずれを防止することを特徴とする皿ばね列。

【請求項4】 平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する互いの対向面の同一円周上少なくとも3等分個所に球を挟持して位置決めする部位を設けて、積み重ねられた皿ばねの横ずれ及び回転方向のずれを防止することを特徴とする皿ばね列。

【請求項5】 球は一方の皿ばねに固定されたものである請求項4に記載の皿ばね列。

【請求項6】 平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの一方の方向を向く皿ばねの外縁に反対方向を向く皿ばねの外縁を受け止めるつばをまた内縁に前記反対方向を向く皿ばねの内縁を受けとめるつばを皿ばね中心と同心で互いに逆方向に形成し互いの皿ばねに係合させて積み重ねられた皿ばねの横ずれを防止することを特徴とする皿ばね列。

【請求項7】 平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する互いの対向面の少なくとも3等分個所に互いに噛み合う凹凸を形成して、積み重ねられた皿ばねの横ずれ及び回転方向のずれを防止することを特徴とする皿ばね列。

【請求項8】 皿ばね列は中心に軸を挿通し皿ばねの両端とその受け部との間にリングを介在させ該リングがリニアガイドによって軸に支承されたものである請求項4乃至7の何れか1項に記載された皿ばね列。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は産業機械において回

転軸に強力な軸方向の力を小面積で釣り合い良く与えることのできる皿ばね列に関し、特に工作機械における主軸、工具取付軸等において着脱工具を装着テーブル面に強力に嵌着させるために工具引上げ棒に用いる皿ばね列に係る。

【0002】

【従来の技術】例えばマシニングセンタの主軸の工具引上げ棒の工具把持力発生源として皿ばねを引上げ棒に多数積層挿通して使用される皿ばねはドーナツ形で平円錐状にばね鋼板を打ち抜き積み重ねて図1のように使用される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】積み重ねられた皿ばねの円錐方向が同方向である場合は、円錐面が重ねられ互いに圧接されているので回転による横ずれの発生は殆ど起こらない。しかし円錐方向が互いに逆方向の場合、即ち重ねた皿ばねの縦断面が向かい合ってO形（以下O形と称す）となる外縁で接触する形式と縦断面が背中合わせてX形（以下X形と称す）となる中心穴側の内縁で接触する形式の2通りの場合がある。この場合、主軸の高速回転に僅かの不釣り合いとか姿勢の不一致によって横ずれが発生して主軸の振動源となるという問題があった。また横ずれにより工具引上げ棒と皿ばねとの間にかじり現象が起こり、工具のクランプ不良が発生するという問題があった。本発明は従来の技術の有するこのような問題点を鑑みなされたもので、その目的とするところは高速回転時において横ずれ及びかじりの発生しない皿ばね列を提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために本発明は、平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する部位またはその近傍の一方に皿ばねの中心と同心に環状凹部を形成し、接触する部位またはその近傍の他方に対応して嵌合しうる環状凸部を形成して、積み重ねられた皿ばねの横ずれを防止するものである。

【0005】円錐方向が同方向に重ねられた皿ばねの一方の接触面に皿ばね中心と同心に環状凹部を形成し他方の接触面に前記環状凹部と嵌合しうる環状凸部を同心に形成したものである。

【0006】平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する部位またはその近傍の互いに対面する部位に皿ばねの中心と同心にそれぞれ環状凹部を形成し、この相対する環状凹部に環状部材を嵌合させて積み重ねられた皿ばねの横ずれを防止するものである。

【0007】平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐

方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する互いの対向面の同一円周上少なくとも3等分個所に球を挟持して位置決めする部位を設けて、積み重ねられた皿ばねの横ずれ及び回転方向のずれを防止するものである。球は一方の皿ばねに固定されたものである。

【0008】円錐面が互いに逆方向となった皿ばねの外縁側又は中心内縁側の環状凹部と環状凸部による嵌合又は環状凹部間の双方に環状部材を嵌合させたものである。高速回転でも皿ばねの横ずれ及び工具引上げ棒との間のかじり現象は発生しない。円錐面が互いに逆方向となった接触対向面に球を介在させたので高速回転でも回転方向ラジアル方向に規制を受けて遠心力による皿ばねの横ずれが発生しない。また、回転させる際の加減速時にも各皿ばね間、工具引上げ棒との相対回転を生じさせない。

【0009】平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの一方の方向を向く皿ばねの外縁に反対方向を向く皿ばねの外縁を受け止める鈎をまた内縁に前記反対方向を向く皿ばねの内縁を受けとめるつばを皿ばね中心と同心で互いに逆方向に形成し互いの皿ばねを係合させて積み重ねられた皿ばねの横ずれを防止するものである。皿ばねの外縁鈎の内側の角及び内縁鈎の外側の角に他方の皿ばねの外縁、内縁がそれぞれ係合させているので遠心力によって皿ばねの横ずれが発生しない。

【0010】平円錐状に成形したドーナツ形の複数枚の皿ばねを積み重ねて使用する皿ばね列であって、円錐方向が互いに逆方向に重ねられた皿ばねの接触する互いの対向面の少なくとも3等分個所に互いに噛み合う凹凸を形成して、積み重ねられた皿ばねの横ずれ及び回転方向のずれを防止するものである。皿ばねの接触対面は互いの凹凸によって歯車状に噛み合っているため遠心力による皿ばねの横ずれが発生しない。また、回転させる際の加減速時にも各皿ばね間、工具引上げ棒との相対回転を生じさせない。

【0011】皿ばね列は中心に軸を挿通し皿ばねの両端とその受け部との間にリングを介在させ該リングがリニアガイドによって軸に支承されたものである。両端に位置するリングがリニアガイドによって中心の軸に隙間なく装着されているので皿ばねの圧縮に対しても滑らかに移動する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の皿ばね列を縦断面又は縦断端面で示した図2～図11にもつぎ説明する。

実施例

その1. 主として図2補助的に図3～図5において、平円錐状のドーナツ形皿ばね1及び2の円錐を伏せる状態に積み重ねた皿ばね1A～1Fの1群と、円錐を仰向ける状態に積み重ねた皿ばね2A～2Fの2群とに使用

形態が分かれる。そしてこれ等1群、2群を交互に配置するものであって、1群と2群との重ね状態が縦断面X形が1群の1A～1Cと2群の2A～2C、及び1群の1D～1Fと2群の2D～2Fの組である。

【0013】このX形組み合わせでは皿ばね1Cと2A、及び1Fと2Dで対向する皿ばね1Cと2Aとが中心穴側の内縁で接触することになる。皿ばねが円錐面でのみ形成されている場合は接触部は内縁端の線となるのでX形皿ばねの対向面即ち両皿ばねの円錐面表面の接触部近傍の内縁端より僅かに離れた位置のどちらか一方の皿ばね図2～図4では1Cに中心穴と同心で断面はほぼ半円の環状凹部3aを、他方の皿ばね2Aにその対向位置に嵌合可能に中心穴と同心で断面はほぼ半円で同径の環状凸部4aを形成するものである。凹部断面形状は必ずしも円弧である必要はなくV形でも角形でも撓形でもよい。この場合対応する凸部は密に嵌合する同形状となる。

【0014】また皿ばねが円錐の頂部内縁側に軸心と直角な平面が一部形成されている場合では接触部は平面となるので、この部に環状凹部3a又は環状凸部4aの何れかを形成するものである。このX形重ねでは接触する1Cと2Aの対向角即ち互いの円錐面の表面のみに環状凹部3aか環状凸部4aの一方がそれぞれ対応位置に少なくとも形成されていれば目的は達せられる。他の皿ばね1B、2B等はそれぞれ1C、2Aと円錐が同方向となり且つ圧接されているので高速回転による横ずれの恐れは極めて少なく無視できるのでこれ等の皿ばねは従来の凹部凸部のないものが使用できる。このように円錐面に凹凸を形成しない打ち抜き型は寿命が長く経済的ではある。

【0015】1群と2群との重ね状態が縦断面O形が2群の2A～2Cと1群の1D～1Fの組で対向する皿ばね2Cと1Dとが皿ばねの外縁で接触することになる。皿ばねが円錐面のみで形成されている場合は接触部は外縁端の線となるので、O形皿ばねの対向面即ち両皿ばねの円錐面の裏面の接触部近傍の外縁端より僅かに離れた位置のどちらか一方の皿ばねの対向面側面図2、図5では皿ばね1Dに中心穴と同心で断面はほぼ半円で同径の環状凹部3bを、他方の皿ばね2Cにその対向位置に嵌合可能に中心穴と同心で断面はほぼ半円で同径の環状凸部4bを形成するものである。凹部断面形状は必ずしも円弧である必要はなく、V形でも角形でも撓形でもよい。この場合対応する凸部は密に嵌合する同形状となる。

【0016】また皿ばねの円錐の底部となる外縁側に軸心と直角な平面が一部形成されている場合では接触部は平面となるので、この部に環状凹部3b又は環状凸部4bを形成するものである。このO形重ねでも接触する2Cと1Dの対向面即ち円錐面の裏面のみに環状凹部3bか環状凸部4bの一方がそれぞれ対応位置に少なくとも形成されていれば目的は達せられる。他の皿ばね1Eと2Eは円錐方向が同方向であるので横ずれの心配はなく凹凸

5

部のない従来形でもよい。このように円錐面に凹凸を形成しない場合は型代が経済的となる。

【0017】そして図3～図5に示すように1群の1A～1F及び2群の2A～2Fをそれぞれ同じ形状としてもよい。即ち、1群において積み重ねたとき環状凹溝3aに嵌合する位置に環状凸部4cを円錐面の裏面に形成する。また環状凹部3bに嵌合する環状凸部4dを円錐面の表面に形成する。1群の皿ばねは円錐表面に外側に環状凸部4d内側に環状凹部3a、円錐裏面に外側に環状凹部3b、内側に環状凸部4aが二重円として形成される。また2群において環状凸部に嵌合する環状凹部3dを円錐表面に、環状凸部4aに嵌合する環状凹部3cを円錐裏面にそれぞれ二重円として形成されるものである。この場合図3のように上端の2Fの円錐面裏面と下端の1Aの円錐面裏面に環状凹部、凸部を形成してないものを使用するのが好ましい。

【0018】実施例

その2、図2、図6、図7において、実施例その1のX形、O形にそれぞれ積み重ねる皿ばねの環状凹部3に対応する環状凸部4に替え、双方とも環状凹部6となしたものである。即ちX形では接触する円錐表面の内縁側互いの対向面に半円状断面の環状凹部5a、5bを形成し、この対応する環状凹部5a、5bの間に環状凹部の断面の半径と同半径の断面円形で且つ環状凹部5a、5bの直径と等しい直径の輪を介在させて密に嵌合させるものである。O形では接触する円錐裏面の外縁側互いの対向面に半円状断面の環状凹部6a、6bを形成し、この対応する環状凹部6a、6bの間に環状凹部の断面の半径と同半径の断面円形で且つ環状凹部6a、6bの直径と等しい直径の輪8を介在させて密に嵌合させるものである。

【0019】この場合、環状凹部の断面形状に合わせた断面又は楕円形の断面を有する断面形状線の輪が最も好ましいが、必ずしもこれにこだわる必要はなく環状凹部5、6の断面がV形である場合断面四角形又は菱形以外で円形のものであっても良い。要は皿ばねを重ねたとき環状凹部と輪との間に隙間を有さないことが要件となる。このように円錐表面内縁側と円錐裏面外縁側に環状凹部を形成することにより皿ばね1群、2群と区別する必要がなく同形とすることができる利点がある。この場合X形、O形の接触部以外には輪を介在させる必要はない。但し部品点数が輪の分増加することになる。なお、実施例1と2の混合形を採用できることは勿論であって、その組合せは自由である。

【0020】実施例

その3、一部の断面を示す図8、対向面の一部を示す図9にもとづき説明する。皿ばね11はドーナツ形の平円錐状に成形せられており、11Aと11Bが交互に逆方向に配置せられて工具引上軸12に挿入され、主軸の固定段部13と工具引上軸12に設けたナット部（図示

6

せず）との間でリング14を両端に介在して配置されている。

【0021】皿ばね11のそれぞれの対向面は皿ばね中心軸に対して直角に形成されており互いの対向面は平行となる。そして大径側の互いの対向面の円周方向同一円周上複数個の等分位置（少なくとも3等分位置は必要）に凹部例えば球面、V面若しくは穴11aが穿設され、小径側対向面にも同様に凹部11bが対応して穿設されている。そしてこの対向する凹部11aの間に球16が介挿され、挟持される状態におかれるように凹部11aは球16が半分迄没入しない大きさである。

【0022】皿ばね11の両端に介装されたリング14は工具引上軸12に対しリニアガイド17によってラジアル方向に隙間なく嵌装され軸方向に移動可能である。そしてリング14の皿ばね11との対向面には小径側対向面の凹部11bと対向するよう同一円周上に凹部14aが穿設されて球16を挟持する。球16は接着、ろう接、かしめ等で一方の側に固定してもよいが、全部の球が同一面に位置される必要がある。また、リングは必ずしもリニアガイド17を用いるものでない。このように構成することによって皿ばねに僅かなアンバランスがあっても球によってラジアル方向に規制されているので回転の遠心力による各皿ばねの偏位及び相対回転を防止することができる。

【0023】実施例

その4、一部の断面を示す図10にもとづき説明する。このものはドーナツ形の平円錐状の二種の形状の皿ばねの組合せとなる。一方の皿ばね21Aは大径側の外縁と小径側の内縁にそれぞればね中心軸に対して平行な鈎（短円筒部）22、23が互いに反対方向で且つ皿ばねの円錐面とは鈍角となる方向に突出されている。そしてその鈎22、23の根部は一面が中心軸と平行、一面が中心軸と直角である2面によって形成される環状の段部22a、23aが形成されている。

【0024】他方の皿ばね21Bは単なる平円錐板であって外縁及び内縁は環状の段部22a、23aの直角面に嵌合する直角面又は僅かに鋭角に形成されている。皿ばね21の両端部は必要により、実施例その3と同様のリング24が介挿される。この場合リング24には内縁の鈎23が当接する段部24aが設けられている。このように構成されているので皿ばね列の圧縮、伸長に際しても互いの係合直角面でのこじれはなく回転による遠心力によっても芯ずれが発生しない。

【0025】実施例

その5、一部の断面を示す図11、大径側から見た斜視図を誇張して示した図12にもとづき説明する。このものはドーナツ形平円錐状の皿ばね31の大径側の外縁対向面31aと小径側の内縁対向面31bの対向面に形成した凹凸が相手方となる逆方向を向く皿ばねに形成した凸凹と互いに噛合可能であって、噛み合い面が放射線上

に位置するように形成したものである。即ちカービックカップリング形嵌合面32を同心に形成したものである。凹凸は少なくとも3等分位置に設けることが必要である。皿ばね両端部のリングは実施例その1と同じとするものである。このように構成した皿ばね列は凹凸の嵌合によってラジアル方向の移動が規制され回転による遠心力によっても芯ずれを発生しない。なお工作機械の主軸に挿通する工具引上軸以外の同様の作用をうるものを使用できることは勿論である。また、回転させる際の加減速時にも各皿ばね間、工具引上棒との相対回転を生じさせない。

【0026】

【発明の効果】本発明は上述のように構成したので、皿ばね同士の横ずれが発生しなくなり、高速回転時にこの横ずれが原因となって発生する振動を抑制することができる。また、主軸の工具引上げ棒に使用した場合、工具引上げ棒と皿ばねとのかじりが起こらず確実な工具引上げ力を得ることができる。更に、請求項4, 5, 7に記載の発明においては回転させる際の加減速時にも各皿ばね間、工具引上棒との相対回転を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の皿ばねを積み重ねた皿ばね列を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例その1と実施例その2とをX形、O形の接触面のみに形成して混在させた皿ばねを積み重ねた皿ばね列を示す断面図である。

【図3】本発明の全皿ばねに実施例その1と実施例その2の環状凹部、凸部を形成して積み重ねた皿ばね列を示

す断面図である。

【図4】実施例その1のX形配列を分解して示す断面端面図である。

【図5】実施例その1のO形配列を分解して示す断面端面図である。

【図6】実施例その2のX形配列を分解して示す断面端面図である。

【図7】実施例その2のO形配列を分解して示す断面端面図である。

【図8】実施例その3のX形配列の一部の断面図である。

【図9】図8の大径部対向面の一部を示す図である。

【図10】実施例その4のX形配列の一部の断面図である。

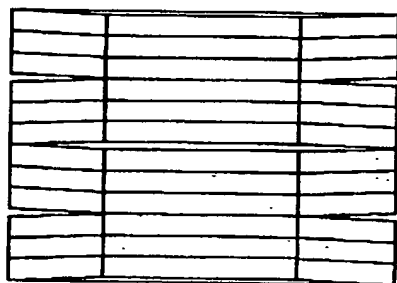
【図11】実施例その5のX形配列の一部の断面図である。

【図12】実施例その5の大径側からみた斜視図である。

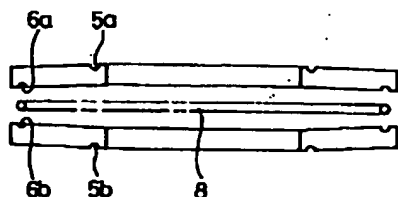
【符号の説明】

1A~1F, 2A~2F, 11A, 11B, 21A, 21B, 31 ドーナツ形平円錐状の皿ばね
3b, 3c, 3d 環状凹部
4a, 4b, 4c, 4d, 5b, 6a, 6b 環状凸部
7, 8 輪
11a, 11b 凹部
14 リング
16 球
22a, 23a 環状直角段部
32 カービック形嵌合面

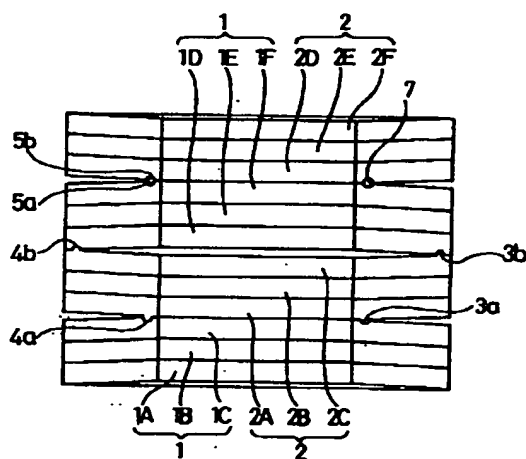
【図1】



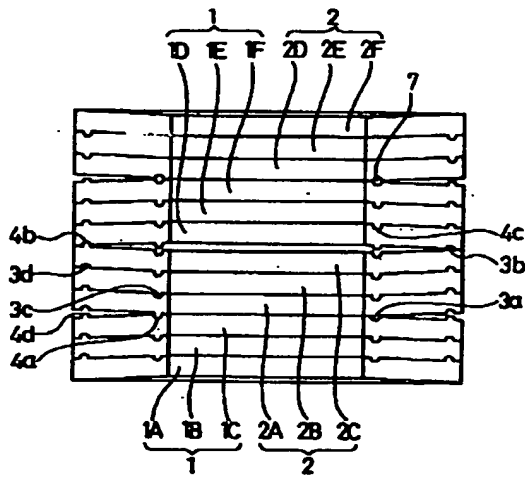
【図7】



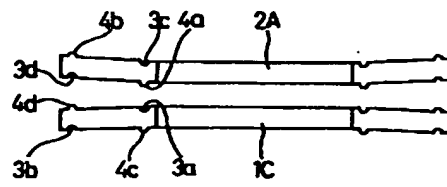
【図2】



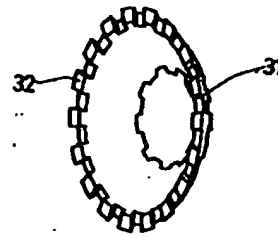
【図3】



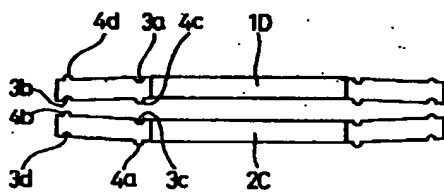
【図4】



【図12】



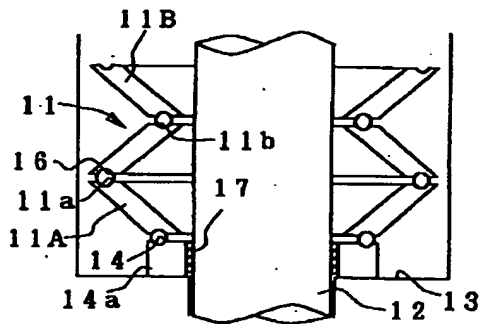
【図5】



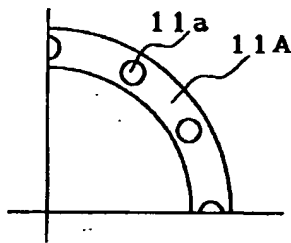
【図6】



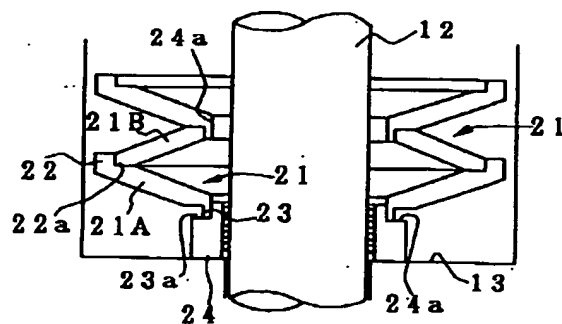
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

